

CONTROL DEVICES FOR CONTROLLING THE POSITION OF A MARINE SEISMIC STREAMER

Patent number: NO992701
Publication date: 1999-06-03
Inventor: BITTLESTON SIMON HASTINGS (NO)
Applicant: SCHLUMBERGER HOLDINGS (VG)
Classification:
- international: G01V1/20; G01V1/38
- european: G01V1/38C
Application number: NO19990002701 19990603
Priority number(s): GB19960026442 19961220; WO1997GB03507 19971219

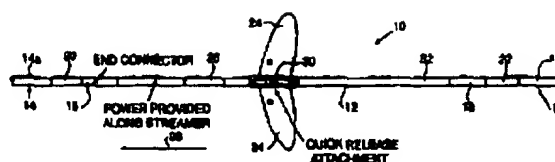
Also published as:

WO9828636 (A1)
EP0939910 (A1)
EP0939910 (B1)
AU734810 (B2)

Report a data error here

Abstract not available for NO992701
Abstract of corresponding document: **WO9828636**

A control device (10) (or "bird") for controlling the position of a marine seismic streamer is provided with an elongate, partly flexible, body (12) which is designed to be connected electrically and mechanically in series with the streamer (14). In its preferred form, the bird has two opposed wings (24), which are independently controllable in order to control the streamers lateral position, as well as its depth.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 310127

(13) B1

(51) Int Cl⁷ G 01 V 1/20, 1/38

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19992701	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1997.12.19, PCT/GB97/03507
(22) Inng. dag	1999.06.03	(85) Videreføringsdag	1999.06.03
(24) Løpedag	1997.12.19	(30) Prioritet	1996.12.20, GB, 9626442
(41) Alm. tilgj.	1999.06.03		
(45) Meddelt dato	2001.05.21		

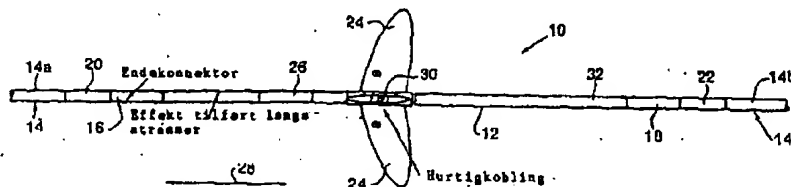
(71) Patenthaver	Schlumberger Holdings Ltd, P.O. Box 71, Craigmuir Chambers, Road Town, Tortola, VG
(72) Oppfinner	Simon Hastings Bittleston, Slependen, NO
(74) Fullmektig	Onsagers AS, 0103 Oslo

(54) Benevnelse Kontrollinnretninger for å kontrollere både horisontal og vertikal posisjonen for en marin seismisk streamer

(56) Anførte publikasjoner EP 193215, US 3774570

(57) Sammendrag

En kontrollinnretning (10) (eller «fugl») for å kontrollere posisjonen til en marin seismisk streamer er utstyrt med en langstrakt, delvis fleksibel hoveddel (12) som er utformet for å være koblet elektrisk og mekanisk i serie med streameren (14). I dens foretrukne utførelse har fuglen to motsatte vinger (24), som er uavhengig kontrollerbare, for å kontrollere streamerens sideveisposisjon, såvel som dens dybde.



Oppfinnelsen angår kontrollinnretninger for å kontrollere posisjonen for en marin seismisk streamer.

En marin seismisk streamer er en langstrakt, kabellignende struktur, typisk opptil flere tusen meter lang, som inneholder oppstillinger av hydrofoner og tilknyttet elektronisk utstyr langs sin lengde, og som anvendes i marine seismiske undersøkelser. For å gjennomføre en 3D marin seismisk undersøkelse, blir et flertall av slike streamere tauet ved omlag 5 knop etter et seismisk undersøkelsesfartøy, som også tauer en eller flere seismiske kilder, typisk luftkanoner. Akustiske signaler produsert av de seismiske kildene blir rettet ned gjennom vannet inn i jorden nedenfor, hvor de blir reflektert fra de ulike lagene. De reflekterte signalene blir mottatt av hydrofonene, og så digitalisert og prosessert for å bygge opp en representasjon av jordlagene i området som blir undersøkt.

Streamerne blir typisk tauet ved en konstant dybde av omlag 10 meter for å lette fjernelsen av uønskede «spøkelses-» refleksjoner (engelsk: "ghost" reflections) fra overflaten av vannet. For å holde streamerne på denne konstante dybden, brukes kontrollinnretninger kjent som «fugler» (engelsk: «birds»), fastgjort på hver streamer ved intervaller på 200 til 300 meter.

Nåværende utførelser av fugler er batteridrevne, og omfatter en relativt tung hoveddel som er opphengt på undersiden av streameren, og som har et par sidelengs utstikkende vinger (herav navnet «fugl»), på hver side.

Kombinasjonen av streamer og fugler er arrangert for å være nøytralt flytende, og angrepsvinkelen for begge vinger blir fra gang til gang unisont justert for å kontrollere dybden av streameren. En slik fugl er beskrevet i EP-A-0 193 215 (Laitram Corp.)

Fugler i samsvar med disse nåværende utførelser lider av et antall ulemper. Fordi de er batteridrevne, kan batteriene bli utladet før undersøkelsen er fullført, noe som gjør det nødvendig enten å innhente streameren for batteriutskifting, eller utplassering av en arbeidsbåt for å erstatte batteriet i vannet. Den førstnevnte operasjonen er svært tidkrevende, mens den sistnevnte kan være risikabel. Fordi fuglene henger nedenfor streamerne, produserer de dessuten betydelig støy idet de taues gjennom vannet, og denne støyen interfererer med de reflekterte signalene som blir detektert av hydrofonene i streamerne. At fuglene henger ned fra streamerne betyr også at

fuglene må fraskilles hver gang streameren blir innhentet, og fastgjøres på nytt hver gang den blir utplassert på nytt, noe som igjen er nokså tidkrevende.

- 5 I løpet av den seismiske undersøkelsen er streamerne ment å forbli rette, parallelle med hverandre og ha lik avstand. Etter at streamerne er utplassert, er det imidlertid typisk nødvendig for fartøyet å krysse i en rett linje i minst tre streamerlengder før streamerfordelingen nærmer seg dette ideelle arrangementet, og undersøkelsen kan begynne. Dette øker tiden det tar å utføre undersøkelsen, og øker derfor kostnaden av undersøkelsen. Men på grunn av havstrømmer mislykkes streamerne av og til å nøyaktig følge banen for det seismiske undersøkelsesfartøyet, og de avviker noen ganger fra denne banen med en vinkel kjent som fjærvinkelen (engelsk: feathering angle), på opptil 10 grader. Dette kan innvirke negativt på rekkevidden av undersøkelsen, og krever av og til at visse deler av undersøkelsen må gjentas.
- 10 Ved virkelig uheldige omstendigheter kan streamerne faktisk bli sammenfiltret, noe som selv om det inntreffer sjelden, fører til store ødeleggelser og betydelig økonomisk tap. Nåværende utførelser av fugler kan ikke gjøre noe for å rette opp noen av disse sideveis streamerposisjoneringsproblemene.
- 15 Det er derfor et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe nye streamer-kontrollinnretninger som letter minst noen av ulempene ved de nåværende løsningene, og/eller som innehar mer funksjonalitet enn de nåværende løsninger.
- 20 I følge den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en kontrollinnretning for å kontrollere posisjonen av en marin seismisk streamer, idet innretningen omfatter en hoveddel som mekanisk er koblet i serie mellom to påfølgende seksjoner i streameren, sensormidler i hoveddelen for å bestemme dens vinkelposisjon i et plan perpendikulært med den langsgående akse av streameren, to motsatte kontrolloverflater som stikker utover fra hoveddelen, idet hver kontrolloverflate er roterbar om en akse som ved bruk strekker seg ut på tvers av streameren, og kontrollinnretninger som er påvirkelige av kontrollsignaler og sensormidlene, for uavhengig å stille inn de respektive vinkelposisjoner for nevnte to kontrolloverflater slik at sideposisjonen såvel som dybden for streameren kan kontrolleres.

5

10

15

20

25

30

I en foretrukket utførelse av oppfinnelsen, for bruk med en multi-seksjonsstreamer som omfatter en elektrisk kraftledning, er kontrollmidlene i det minste delvis elektriske og anordnet for ved bruk å motta elektrisk effekt fra nevnte elektriske kraftledning.

5 Når streameren også omfatter en kontrollledning, er kontrollmidlene fortrinnsvis anordnet for ved bruk å motta kontrollsignaler fra kontrollledningen.

10 Kontrollmidlene omfatter fortrinnsvis minst en elektrisk motor, og kan også omfatte midler for å avføle de respektive vinkelposisjoner for de to kontrolloverflatene.

De to nevnte kontrolloverflater kan med fordel rotere om en felles akse.

Hver av de to kontrolloverflatene omfatter med fordel hver sin vingelignende del som er ført bakover i forhold til streamerens taueretning.

15 Nevnte kontrolloverflater er fortrinnsvis løsbart festet til hoveddelen, som kan være tilpasset å være ikke-roterbart koblet til streameren.

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet, bare som eksempel, med henvisning til de vedføyde tegninger, hvor:

20 figur 1 er en noe skjematisk representasjon av en foretrukket utførelsesform for en streamer-kontrollinnretning i samsvar med den foreliggende oppfinnelse,

figur 2 er et enkelt kretsskjema for et kontrollsystem som danner en del av streamer-kontrollinnretningen i figur 1, og

figurene 3 til 5 illustrerer operasjonen av streamer-kontrollinnretningen i figur 1.

25 Streamer-kontrollinnretningen eller «fuglen» i figur 1 er angitt generelt ved 10, og omfatter en langstrakt, strømlinjeformet hoveddel 12, tilpasset til å være mekanisk og elektrisk forbundet i serie i en multiseksjons marin seismisk streamer 14 av den typen som taukes av et seismisk undersøkelsesfartøy, og som brukes i forbindelse med en seismisk kilde som også taukes av fartøyet for å gjennomføre seismiske undersøkelser, som kort beskrevet ovenfor. For å tillate en slik forbindelse, er hver ende av

30

hoveddelen 12 utstyrt med henholdsvis en mekanisk og en elektrisk
konnektor 16, 18, idet disse konnektorene er komplementære til, og utformet
for å passe sammen med, streamer-endekonnektorene henholdsvis 20, 22,
som normalt brukes til å skjote sammen tilliggende seksjoner 14a og 14b av
5 streameren 14.

Fuglen 10 er utstyrt med to motsatte kontrolloverflater, eller vinger, 24,
typisk støpt av et fiberforsterket plastmateriale, som stikker horisontalt ut fra
hoveddelen 12, og som er uavhengig roterbare omkring en felles akse som
strekker seg i hovedsak perpendikulært gjennom den langsgående aksene av
10 hoveddelen. Rotasjon av vingene 24 blir bevirket under kontroll av et
kontrollsystem 26 som er forseglet anbrakt inne i hoveddelen 12. Vingene 24
er generelt ogivale (dvs avrundede) og ført bakover i forhold til streamerens
14 tauseretning (hvilken retning er angitt ved pilen 28), for å redusere
muligheten for at rester (engelsk: debris) blir heftet fast på dem. For å lette
15 deres raske fjernelse og fastgjøring, er vingene 24 festet til hoveddelen 12
ved hjelp av en hurtigkobling 30.

Som nevnt ovenfor omfatter streameren 14 hydrofoner som er fordelt langs
dens lengde, den omfatter også kontroll- og omformingskretser for å
omforme utgangene av hydrofonene til digitale datasignaler, langsgående
20 forløpende kontroll- og data-ledninger for å føre kontroll- og datasignaler til
og fra kontroll- og omformingskretsene, og elektriske effektilførsels-
ledninger for å tilføre elektrisk effekt fra fartøyet til kretsene. Alle disse
ledningene er koblet sammen fra streamerseksjon 14a til streamerseksjon 14b
via respektive korresponderende ledninger 32, som forløper gjennom
25 hoveddelen 12 av fuglen 10 mellom konnektorene 16, 18.
I tillegg er kontrollsystemet 26 forbundet for å motta kontrollsignaler og
elektrisk effekt fra de respektive ledninger 32.

Den største delen av lengden av hoveddelen 12 av fuglen 10 er fleksibel, de
eneste stive delene er konnektorene 20, 22 og en kort sentral seksjon som
30 rommer kontrollsystemet 26, og hvorfra vingene 24 stikker ut. Denne
sentrale seksjonen, som er tilvirket av aluminium eller titan, og som har
langsgående, gjennomløpende hull for gjennomføring av Kevlar eller andre
belastningsdeler som bærer de langsgående belastninger på hoveddelen 12,
holdes så kort som mulig, typisk omlag 40 cm, slik at så snart vingene 24 har
35 blitt frigjort fra hoveddelen 12, kan streameren 14 bli viklet av eller på den

store trommelen som brukes for å lagre streameren, med hoveddelen 12 fortsatt innkoblet i streameren. Hurtigkoblingen 30 tillater borttagning og fastgjøring av vingene 24 å være i det minste delvis automatisert, idet streameren 14 blir rullet inn og ut i løpet av undersøkelsen.

- 5 Hensikten med å utstyre hoveddelen 12 med de langsgående, fleksible delene, er å tilveiebringe tilstrekkelig lengde for å inkludere en eller flere hydrofoner eller hydrofongrupper, dersom dette skulle være nødvendig for å opprettholde en ønsket uniform hydrofon-avstand langs lengden av streameren 14. Dersom det ikke er nødvendig å inkludere hydrofoner, kan de
- 10 fleksible delene av hoveddelen 12 utelates, sammen med de ovennevnte belastningsdelene.

Kontrollsystemet 26 er skjematisk illustrert i figur 2, og omfatter en mikroprosessorbasert kontrollkrets 34 som har innganger, henholdsvis 35 til 39, for å motta kontrollsignaler som representerer ønsket dybde, virkelig dybde, ønsket sideposisjon, virkelig sideposisjon og rullewinkel for fuglen 10 (dvs vinkelposisjonen av hoveddelen 12 i et plan perpendikulært til den langsgående akse av streameren 14). Signalet for ønsket dybde kan være enten et fast signal som korresponderer med de ovenfor nevnte 10 meter, eller et innstillbart signal, mens signalet for virkelig dybde typisk blir dannet

15 av en dybdesensor 40 anordnet i eller på fuglen 10. Sideposisjonssignalene blir typisk avledet fra et posisjonsbestemmende system av typen som er beskrevet i vårt US patent nr. 4,992,990 eller i vår internasjonale patentsøknad WO-96/21163. Rullevinkelsignalet blir produsert av et

20 inklinometer 42 som er anordnet inne i fuglen 10.

- 25 Kontrollkretsen 34 har to kontrollutganger 44, 46, koblet for å kontrollere respektive elektriske stegmotorer 48, 50, som hver er drivmessig forbundet med respektive en av vingene 24. Stegmotorene 48, 50 har respektive uttak hvor de frembringer signaler som representerer deres respektive nåværende vinkelposisjoner (og derfor de nåværende vinkelposisjoner for vingene 24),
- 30 hvilke uttak er koblet til respektive kontrollinnganger 52, 54 for kontrollkretsen 34.

Ved operasjon mottar kontrollkretsen 34 mellom sine innganger 35 og 36 et signal som angir forskjellen mellom den virkelige og den ønskede dybden av fuglen 10, og den mottar mellom sine innganger 37 og 38 et signal som angir

store trommelen som brukes for å lagre streameren, med hoveddelen 12 fortsatt innkoblet i streameren. Hurtigkoblingen 30 tillater borttagning og fastgjøring av vingene 24 å være i det minste delvis automatisert, idet streameren 14 blir rullet inn og ut i løpet av undersøkelsen.

- 5 Hensikten med å utstyre hoveddelen 12 med de langsgående, fleksible delene, er å tilveiebringe tilstrekkelig lengde for å inkludere en eller flere hydrofoner eller hydrofongrupper, dersom dette skulle være nødvendig for å opprettholde en ønsket uniform hydrofon-avstand langs lengden av streameren 14. Dersom det ikke er nødvendig å inkludere hydrofoner, kan de
- 10 fleksible delene av hoveddelen 12 utelates, sammen med de ovennevnte belastningsdelene.

Kontrollsystemet 26 er skjematisk illustrert i figur 2, og omfatter en mikroprosessorbasert kontrollkrets 34 som har innganger, henholdsvis 35 til 39, for å motta kontrollsignaler som representerer ønsket dybde, virkelig dybde, ønsket sideposisjon, virkelig sideposisjon og rullewinkel for fuglen 10 (dvs vinkelposisjonen av hoveddelen 12 i et plan perpendikulært til den langsgåendeaksen av streameren 14). Signalet for ønsket dybde kan være enten et fast signal som korresponderer med de ovenfor nevnte 10 meter, eller et innstillbart signal, mens signalet for virkelig dybde typisk blir dannet av en dybdesensor 40 anordnet i eller på fuglen 10. Sideposisjonssignalene blir typisk avledet fra et posisjonsbestemmende system av typen som er beskrevet i vårt US patent nr. 4,992,990 eller i vår internasjonale patentsøknad WO-96/21163. Rullevinkelsignalet blir produsert av et inklinometer 42 som er anordnet inne i fuglen 10.

25 Kontrollkretsen 34 har to kontrollutganger 44, 46, koblet for å kontrollere respektive elektriske stegmotorer 48, 50, som hver er drivmessig forbundet med respektive en av vingene 24. Stegmotorene 48, 50 har respektive uttak hvor de frembringer signaler som representerer deres respektive nåværende vinkelposisjoner (og derfor de nåværende vinkelposisjoner for vingene 24), hvilke uttak er koblet til respektive kontrollinnganger 52, 54 for kontrollkretsen 34.

30 Ved operasjon mottar kontrollkretsen 34 mellom sine innganger 35 og 36 et signal som angir forskjellen mellom den virkelige og den ønskede dybden av fuglen 10, og den mottar mellom sine innganger 37 og 38 et signal som angir

- forskjellen mellom den virkelige og ønskede sideposisjonen for fuglen 10. Disse to differansesignalene brukes av kontrollkretsen 34 for å beregne rulle­vinkelen for fuglen 10 og de respektive vinkelposisjoner for vingene 24, som sammen vil produsere den nødvendige kombinasjonen av vertikal kraft (oppover eller nedover) og sidekraft (venstre eller høyre) som er nødvendig for å flytte fuglen 10 til den ønskede dybde og sideposisjon. Kontrollkretsen 34 stiller så inn hver av vingene 24 uavhengig ved hjelp av stegmotorene 48, 50, for således å begynne å oppnå den beregnede rulle­vinkel for fuglen og vinkelposisjoner for vingene.
- Figurene 3 til 5 illustrerer operasjonen av fuglen 10 i det tilfellet hvor streameren 14 er litt tung (noe negativ oppdrift), og hvor fuglen 10 således må produsere løft for å opprettholde streameren på den ønskede dybden. Dette løftet produseres ved strømning av vann over vingene 24 på fuglen 10, som oppstår fra den 5 knops tauehastigheten av streameren 14 gjennom vannet, og kan endres ved å forandre angrepsvinkelen på vingene i forhold til strømmingen. Størrelsen av løftet som er nødvendig for situasjonen antyd­et i figur 3, er angitt ved lengden av pilene 60.
- Dersom streameren 14 nå trenger å bli flyttet sideveis til høyre (som vist i figurene 3 til 5), blir først vinkelposisjonen for den venstre vingen 24 for fuglen 10 stilt inn for å øke dens løft, mens vinkelposisjonen for den høyre vingen blir stilt inn for å redusere dens løft, som representert ved lengden av pilene 64 i figur 4, noe som derved medfører at fuglen 10 ruller medurs fra posisjonen vist i figur 3 til posisjonen vist i figur 4. Denne medurs rullingen fortsetter inntil fuglen 10 når den stabile tilstanden vist i figur 5, hvor det kan sees at den vertikale komponenten av løftet produsert av vingene 24, angitt med pilene 66, er lik løftet som er representert ved pilene 60 i figur 3, og som er nødvendig for å opprettholde streameren 14 ved den ønskede dybden, mens den mye større horisontale komponenten, representert ved pilene 68, flytter streameren 14 mot høyre.
- Mens kontrollkretsen 34 stiller inn vinkelposisjonen for vingene 24 på fuglen 10, mottar den kontinuerlig signaler som representerer de virkelige vinkelposisjonene for vingene fra stegmotorene 48, 50, såvel som et signal som representerer den virkelige rulle­vinkelen for fuglen fra inklinometeret 42, noe som gjør den i stand til å bestemme når de beregnede vinkelposisjonene for vingene og rulle­vinkelen for fuglen har blitt oppnådd.

Ettersom de tidligere nevnte differansesignalene ved inngangene 35 til 38 på kontrollkretsen 34 reduseres, beregner kontrollkretsen på nytt gjentatte ganger de progressivt endrende verdiene for rullevinkelen for fuglen 10 og vinkelposisjonene for vingene 24 som er nødvendige for at fuglen og streameren skal oppnå den ønskede dybde og sideposisjon, inntil fuglen og streameren virkelig når den ønskede dybde og sideposisjon.

Hoveddelen av fuglen 10 roterer ikke i forhold til streameren 14, og vrir således streameren idet den ruller. Streameren 14 motsetter seg denne vridningsbevegelsen, og virket derved som en slags torsjonsfjær som tenderer til å returnere fuglen 10 til sin normale posisjon (dvs med vingene 24 utstrakt horisontalt). Denne fjærreturvirkningen er imidlertid ikke essensiell, selv om den er fordelaktig, og fuglen 10 kan om ønskelig bli utformet for å rotere i et visst omfang i forhold til aksene av streameren 14.

Det vil forstås at fuglen 10 har flere viktige fordeler sammenliknet med tidligere kjente fugler. Dens serieforbindelse i streameren 14 reduserer ikke bare støyen den genererer idet streameren taukes gjennom vannet, men setter den også i stand til å avlede effekt og kontrollsignaler via streameren, og fjerner således behovet for batterier (selv om de fortsatt kan være tilstede om ønskelig for reserveformål). Men det viktigste er at den tillater horisontal eller sideveis posisjon for streameren 14 å bli kontrollert, og ikke bare dens dybde.

En annen betydningsfull fordel ved fuglen 10, er at den takket være den korte utstrekning av de stive delene av den respektive hoveddel 12 og de lett avtagbare vingene 24, ikke behøver å fjernes fra streameren 14 ved på-og avvikling. Dette sparer en betydelig mengde tid ved utførelse av den seismiske undersøkelsen.

Mange modifikasjoner kan gjøres med fuglen 10. For eksempel kan vingene 24 forskyves noe langs lengden av hoveddelen 12, for å tilveiebringe noe mer plass for deres respektive drivverk. I tillegg kan de elektriske motorene 48, 50 erstattes med hydrauliske aktuatorer.

PATENTKRAV

1. Kontrollinnretning (10) for å kontrollere posisjonen av en marin seismisk streamer, omfattende en hoveddel (12) anordnet for å være mekanisk koblet i serie mellom to påfølgende seksjoner (14, 14b) i streameren (14), to motsatte kontrolloverflater (24) som stikker utover fra hoveddelen (10), idet hver kontrolloverflate er roterbar om en akse som ved bruk strekker seg ut på tvers av streameren, hvilken innretning er karakterisert ved sensormidler (42) i hoveddelen (10) for å bestemme dens vinkelposisjon i et plan perpendikulært med den langsgående akse av streameren (14), og en kontrollinnretning (26) som er påvirkelige av kontrollsignaler og sensormidlene, for uavhengig å stille inn de respektive vinkelposisjoner for de nevnte to kontrolloverflater, for således å kontrollere sideposisjonen for streameren såvel som dens dybde.
2. Kontrollinnretning i samsvar med krav 1, for bruk med en multiseksjonsstreamer (14) som omfatter en elektrisk kraftledning (13), karakterisert ved at kontrollinnretningen (26) er i det minste delvis elektrisk og anordnet for ved bruk å motta elektrisk effekt fra nevnte elektriske kraftledning.
3. Kontrollinnretning i samsvar med krav 1 eller krav 2, for bruk med en streamer som også omfatter en kontrolledning (32), karakterisert ved at kontrollinnretningen er anordnet for ved bruk å motta kontrollsignaler fra kontrolledningen.
4. Kontrollinnretning i samsvar med ethvert av kravene 1 til 3, karakterisert ved at nevnte to kontrolloverflater (24) er løsbart festet til hoveddelen (12).
5. Kontrollinnretning i samsvar med krav 4, karakterisert ved at hoveddelen er tilpasset å være viklet på en streamertrommel mens den fremdeles er koblet i streameren.
6. Kontrollinnretning i samsvar med krav 5, karakterisert ved at hoveddelen (12) er i det minste delvis fleksibel.

7. Kontrollinnretning i samsvar med krav 5 eller 6, karakterisert ved at hoveddelen (12) er av omlag samme diameter som streameren.
- 5 8. Kontrollinnretning i samsvar med ethvert av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte kontrollinnretning (26) omfatter i det minste en elektrisk motor (48 eller 50).
9. Kontrollinnretning i samsvar med ethvert av de foregående krav, karakterisert ved at kontrollinnretningen (26) omfatter midler (48, 50) for å avføle vinkelposisjonen for hver av de to kontrolloverflatene (24).
- 10 10. Kontrollinnretning i samsvar med ethvert av de foregående krav, karakterisert ved at de to kontrolloverflatene (24) roterer om en felles akse.
11. Kontrollinnretning i samsvar med ethvert av de foregående krav, hvor hver av de to kontrolloverflatene (24) omfatter en respektiv vingelignende del (24) som er ført tilbake i forhold til streamerens tauetning.
- 15 12. Kontrollinnretning i samsvar med ethvert av de foregående krav, karakterisert ved at hoveddelen (12) er tilpasset å være ikke-roterbart koplet inn i streameren (14).

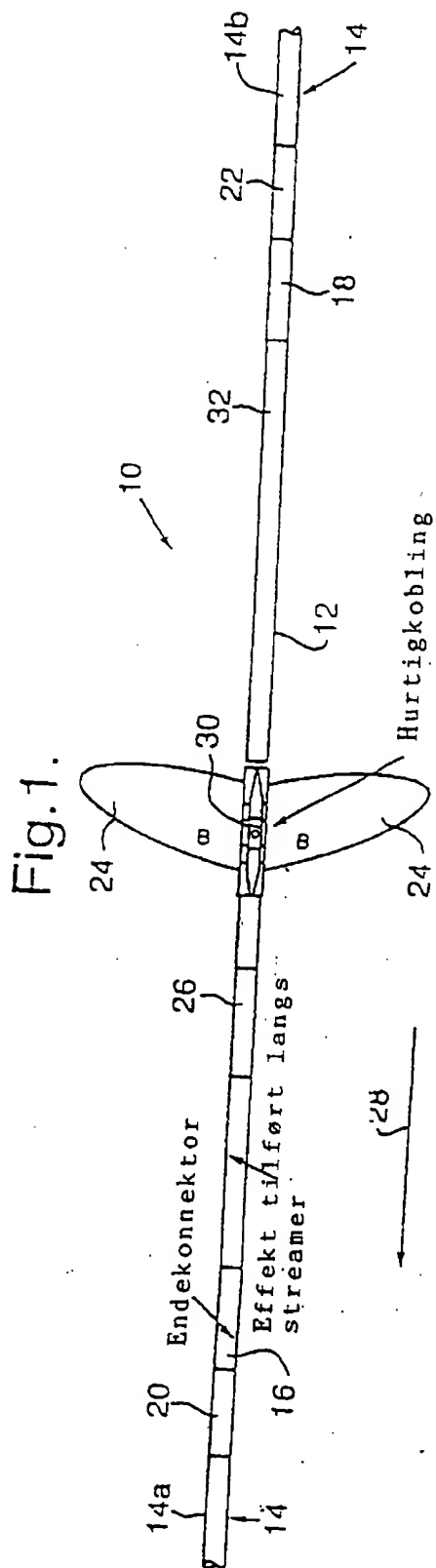


Fig. 5.

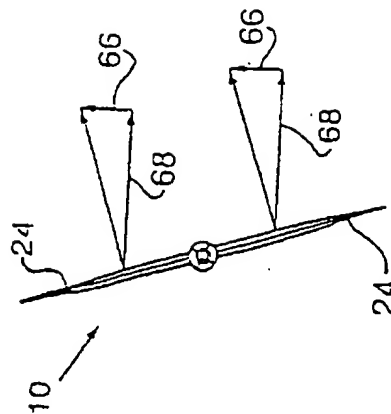


Fig. 4.

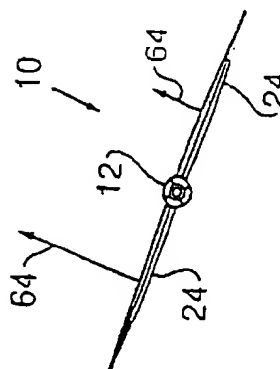


Fig. 3.

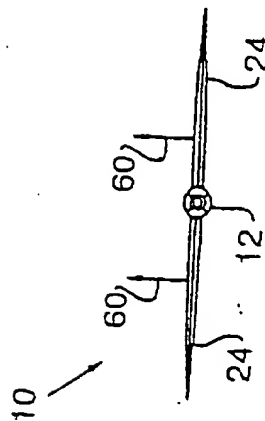
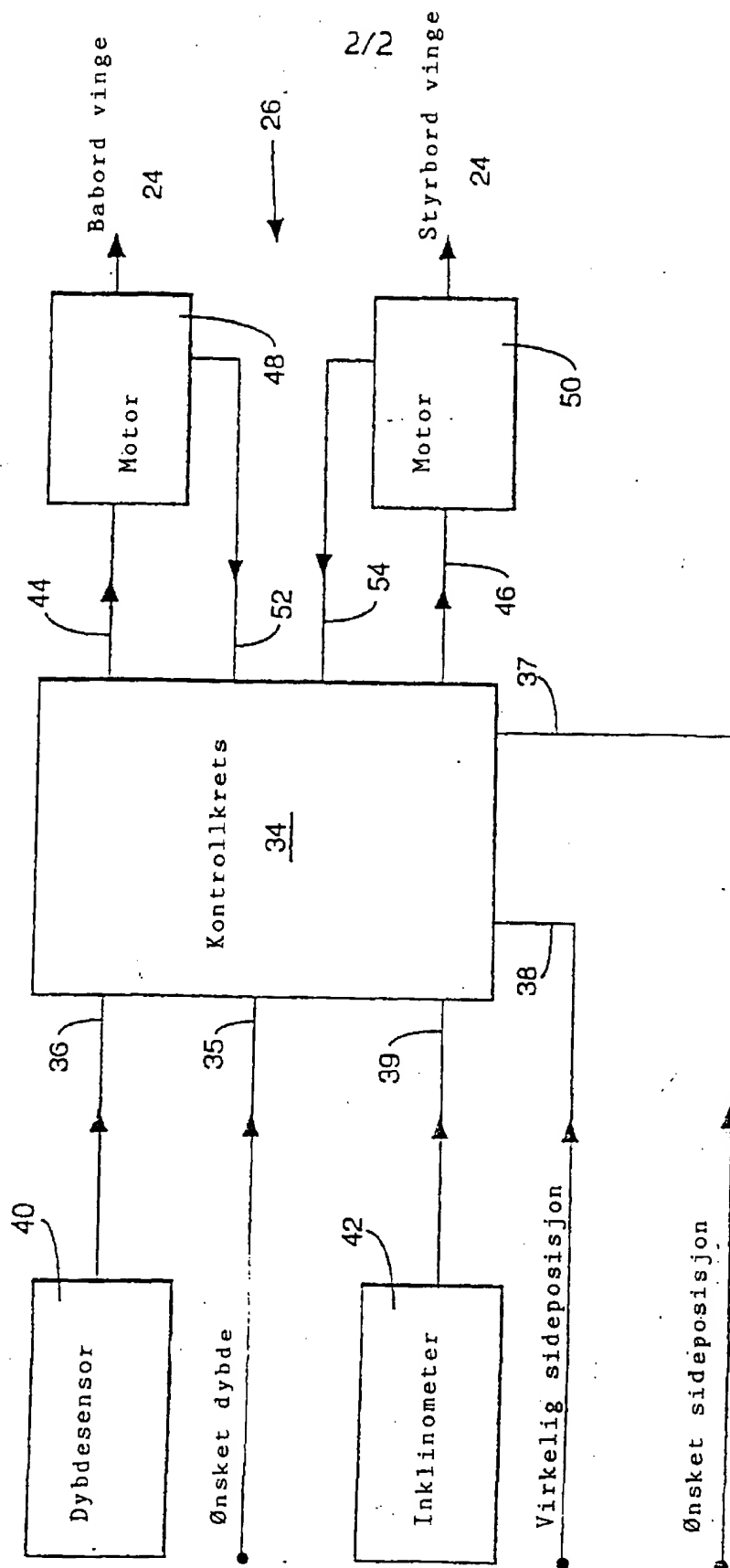


Fig.2.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)